

Bachelor-/ Masterarbeit

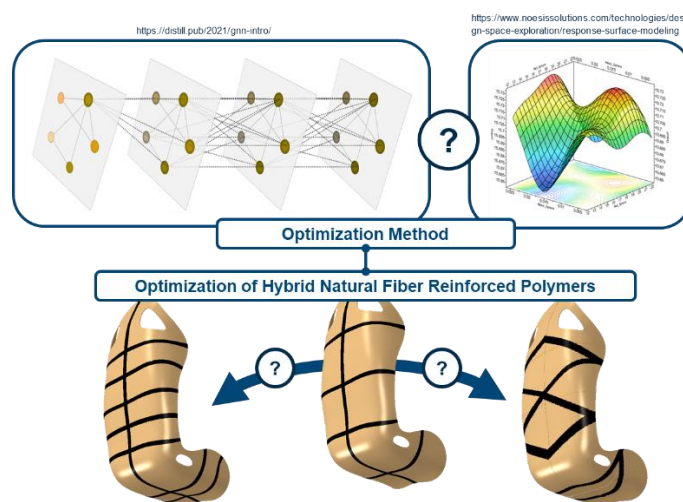
Aushang ab: sofort
Forschungsgruppe: CAE/Optimierung

Kontakt

Niklas Frank, M. Sc.
Geb. 10.23, Raum 710
Tel.: 0721 – 608 48727
niklas.frank@kit.edu

Machine Learning vs. konventionelle Ansätze: Optimierung hybrider naturfaserverstärkter Kunststoffe

Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK) stellen ein großes Potenzial für die Entwicklung nachhaltiger Produkte dar, sind jedoch aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften und anderen Problemen wie z.B. Feuchtigkeitsaufnahme nur begrenzt einsetzbar. Mithilfe eines hybriden Materialansatzes, bei dem der NFK durch unidirektionale Kohlenstofffasertapes (CFK-Tapes) selektiv verstärkt wird, kann jedoch eine Verbesserung hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften erzielt werden. Um die zusätzlichen Versteifungseffekte infolge der unidirektionalen CFK-Tapes optimal ausnutzen zu können, können Optimierungsalgorithmen zur Berechnung optimaler Orientierung und Position zum Einsatz kommen. Dabei wird in jedem Optimierungsschritt die mechanische Performance mithilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM) berechnet, was zu einem hohen Rechenaufwand führt. Machine-Learning-basierte Ansätze haben hier ein großes Potenzial, diese Optimierung zu beschleunigen. In Vorarbeiten wurde hierzu bereits ein Ansatz mithilfe eines Graph-Neural-Networks untersucht. In dieser Abschlussarbeit soll dieser Ansatz mit herkömmlichen Methoden, wie z.B. Monte-Carlo-Simulation oder Bayesian Optimization verglichen und bewertet werden.



Aufgabe:

- Recherche zu Optimierungsverfahren (konventionelle und ML-basierte Ansätze) für die vorliegenden Anwendungsfälle
- Identifikation und Implementierung relevanter Verfahren
- Definition von Bewertungskriterien
- Systematischer Vergleich und Auswertung der implementierten Ansätze

Profil:

- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise
- Gute Kommunikations- und Dokumentationsfähigkeiten in Deutsch oder Englisch
- Motivation, ein praxisrelevantes Forschungsthema im Bereich nachhaltiger Verbundwerkstoffe zu bearbeiten und eigene Ideen in die Projektarbeit einzubringen

Bei Interesse oder Fragen gerne bei mir melden: niklas.frank@kit.edu